

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

BD

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

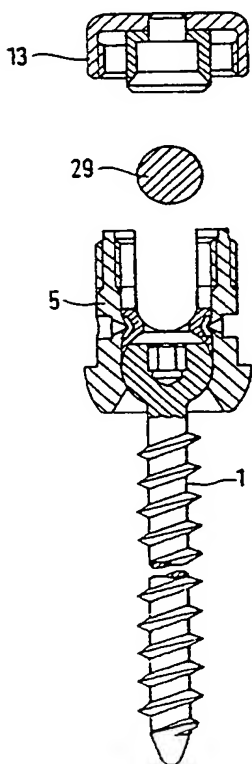
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/08574 A1

- | | | |
|---|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : | A61B 17/70 | (71) Anmelder und |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/EP00/05966 | (72) Erfinder: BIEDERMANN, Lutz [DE/DE]; Am Schäfersteig 8, D-78048 VS-Villingen (DE). HARMS, Jürgen [DE/DE]; Im Zeitvogel 2, D-76227 Karlsruhe (DE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | 27. Juni 2000 (27.06.2000) | (74) Anwälte: PRÜFER, Lutz, H. usw.; Harthäuser Strasse 25d, D-81545 München (DE). |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, HU, JP, KR, NO, US. |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (30) Angaben zur Priorität: | 199 36 286.6 2. August 1999 (02.08.1999) DE | |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BONE SCREW

(54) Bezeichnung: KNOCHENSCHRAUBE



(57) Abstract: The invention relates to a bone screw known per se, comprising a thread section (2) and a receiving part (5) for receiving a bar (29) which is to be connected to the bone screw. An external nut (13) connects the bone screw and bar and secures said connection. In order for the connection to have sufficient rigidity and durability, the interior of the external nut (13) has a sleeve-shaped element (17) with a predetermined internal dimension, whose external diameter is almost equal to, or slightly less than the diameter of the bore (8). The sleeve-shaped element contains a pressure element (22). Said pressure element (22) has a first section (26) on its end facing the base of the bore (8), whose external dimensions are greater than the predetermined internal dimensions and which causes the element (17) to expand by the exertion of pressure on the bar (29) to be received.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine an sich bekannte Knochenschraube mit einem Gewindeabschnitt (2) und einem Aufnahmeteil (5) zur Aufnahme eines mit der Knochenschraube zu verbindenden Stabes (29) geschaffen. Die Verbindung und Verriegelung der Verbindung zwischen Knochenschraube und Stab erfolgt über eine Außenmutter (13). Damit die Verbindung die notwendige Festigkeit und Dauerhaftigkeit aufweist, weist die Außenmutter (13) im Inneren ein vorgegebenes Innenmaß aufweisendes hülsenförmiges Element (17), dessen Außendurchmesser nahezu gleich oder wenig kleiner als der Durchmesser der Bohrung (8) ist, und ein darin angeordnetes Druckelement (22) auf. Das Druckelement (22) weist an seinem dem Grund der Bohrung (8) zugewandten Ende einen ersten Abschnitt (26) auf, dessen Außenmaß größer als das vorgegebene Innenmaß ist und der beim Ausüben von Druck auf den aufzunehmenden Stab (29) eine Aufweitung des Elementes (17) bewirkt.

WO 01/08574 A1



Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Knochenschraube

Die Erfindung betrifft eine Knochenschraube nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Knochenschraube ist aus der EP 0 614 649 A bekannt. Bei dieser ist zum perfekten Verriegeln der Stab-Knochenschrauben-Verbindung eine in die offene Bohrung einzuschraubende Sicherungsmutter vorgesehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Knochenschraube der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die ohne eine solche Innenmutter auskommt.

Diese Aufgabe wird durch die in Patentanspruch 1 gekennzeichnete Knochenschraube gelöst.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren.

Von den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine explosionsartige Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer Knochenschraube;
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch die Knochenschraube;
- Fig. 3 eine explosionsartige Darstellung einer mit der Knochenschraube zu verwendenden Außenmutter in vergrößertem Maßstab, teilweise geschnitten;

- Fig. 4 die Außenmutter in zusammengesetztem Zustand vor der Einwirkung auf einen Stab;
- Fig. 5 die selbe Darstellung nach der Einwirkung auf den Stab;
- Fig. 6 eine der Fig. 1 entsprechende explosionsartige Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform der Knochenschraube;
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung durch die Knochenschraube der zweiten Ausführungsform;
- Fig. 8 eine der Fig. 1 entsprechende Seitenansicht einer dritten Ausführungsform der Knochenschraube; und
- Fig. 9 eine Schnittdarstellung durch die dritte Ausführungsform.

Die Knochenschraube nach der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform weist das eigentliche Schraubenelement 1 mit einem Gewindeabschnitt 2 und einem Kopf 3 auf. Der Kopf ist angrenzend an den Gewindeabschnitt kugelsegmentförmig ausgebildet. Koaxial zur Gewindeachse und auf dem dem Gewindeabschnitt 2 gegenüberliegenden Ende weist der Kopf eine Ausnehmung 4 zum Ineingriffbringen mit einem Inbusschlüssel auf.

Die Knochenschraube umfaßt ferner ein zylindrisch ausgebildetes Aufnahmeteil 5. Dieses weist an seinem einen Ende eine axialsymmetrisch ausgerichtete erste Bohrung 7 auf, deren Durchmesser größer als der des Gewindeabschnittes 2 und kleiner als der des Kopfes 3 ist. Das Aufnahmeteil 5 weist ferner eine koaxiale zweite Bohrung 8 auf, die auf dem der ersten Bohrung 7 gegenüberliegenden Ende offen ist und deren Durchmesser so groß ist, daß das Schraubenelement 1 durch das offene Ende mit seinem Gewindeabschnitt 2 durch die erste Bohrung 7 hindurch und mit dem Kopf 3 bis zum Grund der zweiten

Bohrung führbar ist. Zwischen der ersten und der zweiten Bohrung ist ein kleiner koaxialer Abschnitt 9 vorgesehen, der unmittelbar an die erste Bohrung angrenzt und zum offenen Bereich hin sphärisch ausgebildet ist, wobei der Radius im wesentlichen gleich dem Radius des kugelsegmentförmigen Abschnittes des Kopfes 3 ist. Ferner weist das Aufnahmeteil 5 eine zur Mitte des Teiles symmetrisch angeordnete U-förmige Ausnehmung 6 auf, deren Grund zu der ersten Bohrung 7 hin gerichtet ist und deren beide Seitenschenkel 30, 31 sich zu dem der ersten Bohrung 7 abgewandten offenen Ende hin erstrecken. Am freien Ende der Schenkel der U-förmigen Ausnehmung ist ein Außengewinde 11 vorgesehen.

Auf der am freien Ende des Kopfes 3 liegenden Seite befindet sich eine Druckscheibe 11, die sich so ausgebildet ist, daß sie auf ihrer dem Kopf 3 zugewandten Seite eine sphärische Absenkung aufweist, deren Radius im wesentlichen gleich dem Radius des kugelsegmentförmigen Abschnittes des Kopfes ist. Der Außendurchmesser der Druckscheibe 11 ist so gewählt, daß diese in den Zylinderabschnitt 12 der zweiten Bohrung 8 eine Gleitbewegung ausführen kann, also in dem Zylinderabschnitt zu dem Kopf hin verschiebbar ist. Die Druckscheibe weist eine koaxiale Bohrung auf, die einen Zugriff zur Ausnehmung 4 ermöglicht.

Die Knochenschraube umfaßt ferner eine Außenmutter 13, die im weiteren im Detail insbesondere anhand der Figuren 3 bis 5 erläutert wird. Die Außenmutter ist als eine Hutmutter ausgebildet und weist einen üblichen seitlichen Gewindeabschnitt 14, der die eigentliche Mutter bildet, und einen an der dem Gewindeabschnitt abgewandten Außenseite des Gewindeabschnittes anschließenden Deckelteil 15 auf. Der Deckelteil ist wie bei einer üblichen Hutmutter ausgebildet, weist aber zusätzlich eine konzentrische Bohrung 16 mit einem ersten Durchmesser auf. Es ist ferner eine Hülse 17 vorgesehen, die einen hohlzylinderförmigen Mantel 18 und auf ihrer dem Deckelteil 15 zugewandten Seite einen Boden 19 aufweist. In dem Boden 19

ist eine konzentrische Bohrung 20 mit einem zweiten Durchmesser vorgesehen. Der zweite Durchmesser ist gleich dem ersten Durchmesser der Bohrung 16 oder ein wenig größer. Wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist der hohlzylindrische Mantel 18 an seinem dem Boden 19 abgewandten freien Ende auf seiner Innenseite einen Rand 21 auf, der nach außen hin so abgeschrägt ist, daß er die Form eines Kegelstumpfes aufweist, wobei der Neigungswinkel der Schräge gegenüber der Zylinderinnenwand etwa 30 bis 60° und vorzugsweise etwa 40° beträgt. Der Außendurchmesser der zylindrischen Hülse 17 ist nahezu gleich dem Durchmesser der zweiten Bohrung 8 und um soviel kleiner als letztere, daß die Hülse gerade ohne Reibung in die zweite Bohrung 8 einführbar ist.

Zusätzlich ist ein Druckelement 22 vorgesehen. Dieses weist einen zweiten Abschnitt 23 auf, der zylindrisch ausgebildet ist. Der Außendurchmesser des Zylinders ist im wesentlichen gleich dem Innendurchmesser des Zylindermantels 18. Er ist so bemessen, daß das Druckelement durch Einführen des zweiten Abschnittes in das Innere des Mantels 18 durch Reibungskraft in diesem gehalten wird. Die Höhe des zweiten Abschnittes in Axialrichtung gesehen ist, wie am besten aus Fig. 4 ersichtlich ist, ein wenig kleiner als die entsprechende Länge des zylindrischen Abschnittes 24 des Mantels 18. Die Differenz liegt vorzugsweise im Bereich von 0,25 bis 0,5 Millimeter. Auf der dem Deckelteil zugewandten Seite ist der zweite Abschnitt plan ausgebildet und weist einen konzentrisch angeordneten stiftförmigen Ansatz 25 auf. Der Durchmesser dieses Ansatzes entspricht im wesentlichen dem Durchmesser der Bohrung 16 und ist so bemessen, daß der Stift in der Bohrung 16 aufgrund der Reibungskraft in dieser gehalten wird. Auf der dem Deckelteil 15 abgewandten Seite weist der zweite Abschnitt 23 einen daran anschließenden ersten Abschnitt 26 auf. Dieser ist kegelstumpfförmig ausgebildet derart, daß der kleine Innendurchmesser dem Durchmesser des zweiten Abschnittes 23 entspricht und daß der Durchmesser der dem zweiten Abschnitt abgewandten Oberfläche gleich dem Durchmesser des

daran anliegenden Teiles des abgeschrägten Randes 21 ist. Der Winkel des Kegelmantels ist vorzugsweise gleich dem Winkel des inneren Randes 21.

In dem in Fig. 4 gezeigten vormontierten Zustand entsteht so zwischen dem Boden 19 der Hülse 17 und der diesem zugewandten Bodenfläche 32 ein spaltförmiger Abstand 28.

Wie am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist die Hülse 17 an ihrem dem Deckelteil abgewandten Rand einen sich parallel zur Symmetrieachse der Hülse erstreckenden Schlitz 27 auf, der eine Ausdehnung des freien Randes der Hülse ermöglicht.

Im Betrieb sind zunächst das Schraubenelement 1, das Aufnahmeteil 5 und die Druckscheibe in der ansich bekannten Weise zusammengesetzt, wie dies am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dann wird der mit der Knochenschraube zu verbindende Stab 29 eingesetzt. Die Außenmutter ist in dem in Fig. 4 ersichtlichen Zustand vormontiert, das heißt, das Druckelement 22 ist in die Hülse 17 eingesetzt und zusammen mit dieser dadurch mit dem Deckelteil 15 verbunden, daß der Ansatz 25 in die Bohrung 16 eingedrückt wird. Die so vormontierte Mutter wird nun auf das Außengewinde des Aufnahmeteils 5 aufgeschraubt. Dabei liegt der Stab 29 einerseits auf der Druckscheibe 11 auf. Andererseits wird er durch das beim Aufschrauben mit dem Stab in Kontakt gelangende Druckelement 22 mit Druck beaufschlagt, sobald die Außenmutter 13 die Endposition nahezu erreicht hat. Beim weiteren Aufschrauben der Außenmutter in die gewünschte Endposition wird das Druckelement 22 in der aus Fig. 5 ersichtlichen Weise bis zum Grund der Hülse 17 geschoben, was gleichzeitig zur Folge hat, daß der erste Abschnitt 26 so auf das freie Ende der Hülse 17 einwirkt, die Hülse bzw. deren freies Ende in der in Fig. 5 gezeigten Weise ein wenig nach außen gedrückt wird. Dadurch wird erreicht, daß der Mantel 18 mit seiner Außenfläche wiederum eine Kraft auf die freien Schenkel 30, 31 in dem Bereich des Außengewindes 10 so ausüben, daß diese freien

Schenkel 30, 31 wiederum den Gewindeabschnitt 10 in den das Innengewinde aufweisenden Abschnitt 14 hineindrücken. Dadurch wird eine Verriegelung bewirkt, die ein unbeabsichtigtes Lösen der Außenmutter 13 verhindert.

In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine sogenannte Polyaxialschraube, bei der das Schraubenelement 1 und das Aufnahmeteil 5 winkelmäßig relativ zueinander bewegbar sind. In einer abgewandelten Ausführungsform sind das Schraubenelement 1 und ein den Stab 29 aufnehmendes Aufnahmeteil einstückig miteinander ausgebildet, etwa derart, daß in der in Fig. 2 gezeigte Weise das Aufnahmeteil 5, der Kopf 3 und die Druckscheibe 11 einstückig ausgebildet sind. Die Außenmutter 13 weist in diesem Fall die identische oben beschriebene Form auf. In der Betriebsweise erfolgt die Arretierung der Außenmutter durch Einwirken der Kraft vom Stab 29 auf das Druckelement 22 in der oben beschriebenen Weise, so daß die gleiche Verriegelung erzielt wird.

Die in den Fig. 6 und 7 gezeigte zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform in der Ausbildung des Aufnahmeteiles. Wie bei der ersten Ausführungsform weist die zweite Bohrung einen Zylinderabschnitt 12 auf. Anstelle der ersten Bohrung 7 und des sphärischen Abschnittes 9 ist ein Abschnitt mit einer sich vom zweiten Abschnitt weg kegelförmig verjüngender Abschnitt 34 vorgesehen. Anstelle des Druckelements 11 ist ein Druckelement 35 vorgesehen, welches einen zylindrischen Abschnitt 36 und einen daran anschließenden kegelsegmentförmigen Abschnitt 37 aufweist. Auf der von dem kegelsegmentförmigen Abschnitt 37 umgebenen Endfläche 38 weist das Element eine kugelsegmentförmige Ausnehmung 39 auf, deren Durchmesser annähernd gleich bzw. gleich dem Außendurchmesser des Kopfes 3 ist. Die Wandung des Abschnittes 37 weist, wie in Fig. 6 gezeigt ist, einen von der Endfläche 38 sich in axialer Richtung erstreckenden Schlitz 40 auf. Die Außenabmessung des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 ist so gewählt, daß der Durchmesser an dem am

zylindrischen Abschnitt 36 angrenzenden Teil größer ist als der Durchmesser des Abschnittes 34 an seinem freien offenen Ende. Gleichzeitig ist die Neigung des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 im wesentlichen gleich der Neigung des Abschnittes 34 gewählt. Ferner ist der Durchmesser des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 an seiner an dem zylindrischen Abschnitt 36 angrenzenden Seite gleich dem Durchmesser des zylindrischen Abschnittes 36 und kleiner oder nahezu gleich dem Innendurchmesser des Zylinderabschnittes 12.

Im Betrieb wird das Schraubenelement 1 von der vom freien Ende des Abschnittes 34 gebildeten Öffnung durch die Öffnung 34 und den Zylinderabschnitt 12 hindurchgeschoben und in das Druckelement 35 von der Endfläche 38 her in die Ausnehmung 39 eingedrückt. Anschließend wird das Schraubenelement mit dem so aufgebrauchten Druckelement in die in Fig. 7 gezeigte Stellung und dann in Richtung des Pfeiles 41 soweit bewegt, bis der kegelsegmentförmige Abschnitt 37 leicht an dem Abschnitt 34 anliegt. Die äußere Form des Aufnahmeteiles 33 stimmt in allen Merkmalen und insbesondere in dem Außengewinde 10 mit der ersten Ausführungsform überein. Die mit dieser Ausführungsform verwendbare Außenmutter ist mit der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Ausführungsform identisch.

Im Betrieb wird der Stab 29 wie bei der ersten Ausführungsform in die U-förmige Ausnehmung 6 eingelegt und mittels der Außenmutter 13 fixiert. Die Abmessungen der Außenmutter relativ zum Durchmesser des Zylinderabschnittes 12 entsprechen der ersten Ausführungsform.

Bei der in den Fig. 8 und 9 gezeigte dritten Ausführungsform stimmt das Aufnahmeteil 43 mit einer Ausnahme mit dem Aufnahmeteil 33 überein. Diese Ausnahme besteht darin, daß in dem Zylinderabschnitt 12 in einem vorgegebenen Abstand vom freien Ende des Zylinderabschnittes ein ringsegmentförmiger Anschlag 44 vorgesehen ist.

Ein Druckelement 45 stimmt in allen Merkmalen mit dem Druckelement 35 überein mit der Ausnahme, daß anstelle des nicht durchgehenden Schlitzes 40 hier ein Schlitz 46 vorgesehen ist, der sich von dem an die Endfläche 38 angrenzenden Ende bis zum gegenüberliegenden Ende erstreckt. Ansonsten stimmen auch die Relativabmessungen des zylinderförmigen Abschnittes und des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 mit den Innenabmessungen vom Zylinderabschnitt 12 und dem Abschnitt 34 überein.

Der Schlitz 46 ist so breit gewählt, daß das Druckelement 45 in Umfangsrichtung so weit zusammendrückbar ist, daß es von der Unterseite 47 des Abschnittes 34 her in den Zylinderabschnitt 12 einschiebbar und bis zum Anschlag 44 bewegbar ist. Der Außendurchmesser des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 ist an seinem freien Ende so gewählt, daß er in der Anschlagposition um so viel kleiner als der Innendurchmesser der angrenzenden Wandung ist, daß ein Aufweiten des kegelsegmentförmigen Abschnittes 37 derart möglich ist, daß der Kopf 3 in die Unterseite 47 eingeführt und in das Druckelement 45 eindrückbar ist und von diesem in gleicher Weise wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gehalten wird. Nach dem Hineindrücken des Kopfes 3 hat das Druckelement 45 relativ zu den Innenabmessungen des Aufnahmeteiles 43 die gleichen Abmessungen wie bei der zweiten Ausführungsform.

Im Betrieb wird der Stab 29 wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen in die U-förmige Ausnehmung 6 eingelegt. Anschließend wird die Außenmutter wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen aufgeschraubt und dadurch eine Arretierung zwischen Aufnahmeteil 43 und Schraubenelement 1 erreicht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Knochenschraube mit einem Gewindeabschnitt (2) und einem kopfseitigen zylindrischen Aufnahmeteil (5) für die Aufnahme eines mit der Knochenschraube zu verbindenden Stabes (29), wobei das Aufnahmeteil eine offene Bohrung und einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt mit zwei freien, ein Außengewinde (10) besitzenden Schenkeln (30, 31) aufweist, und mit einer auf das Außengewinde (10) aufschraubbaren Außenmutter (13),

dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmutter (13) im Inneren ein ein vorgegebenes Innenmaß aufweisendes hülsenförmiges Element (17), dessen Außendurchmesser nahezu gleich oder wenig kleiner als der Durchmesser der Bohrung (8) ist, und ein darin angeordnetes Druckelement (22) aufweist, wobei das Druckelement (22) an seinem dem Grund der Bohrung (8) zugewandten Ende einen ersten Abschnitt (26) aufweist, dessen Außenmaß größer als das vorgegebene Innenmaß ist und der beim Ausüben von Druck auf den aufnehmenden Stab (29) eine Aufweitung des Elementes (17) bewirkt.

2. Knochenschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmutter (13) als Hutmutter mit einem seitlichen Gewindeabschnitt (14) und einem am äußeren Rand desselben vorgesehenen Deckelteil (15) ausgebildet ist, das hülsenförmige Element (17) einen sich in axialer Richtung erstreckenden zylindrischen Abschnitt vorgegebener Länge und das Element (22) einen zweiten Abschnitt (23), dessen axiale Länge kleiner als die Länge des zylindrischen Abschnittes ist, aufweisen.

3. Knochenschraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hülsenförmige Element (17) an seinem dem Deckelteil abgewandten Ende einen nach außen konvexen Wandabschnitt (21) aufweist und der erste Abschnitt (26) des Druckteiles (22) an diesem anliegt.

4. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (26) kegelmstumpfförmig ausgebildet ist, wobei die Basis auf der dem Grund der Bohrung zugewandten Seite liegt.

5. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (17) und das Druckelement (22) einerseits und das Deckelteil (15) andererseits miteinander verbunden sind.

6. Knochenschraube nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckelteil (15) eine konzentrische Bohrung (16) und Element (17) und Druckelement (22) einen auf der Deckelseite hervorstehenden konzentrischen Ansatz (25), der in der Bohrung (16) gehalten wird, aufweisen.

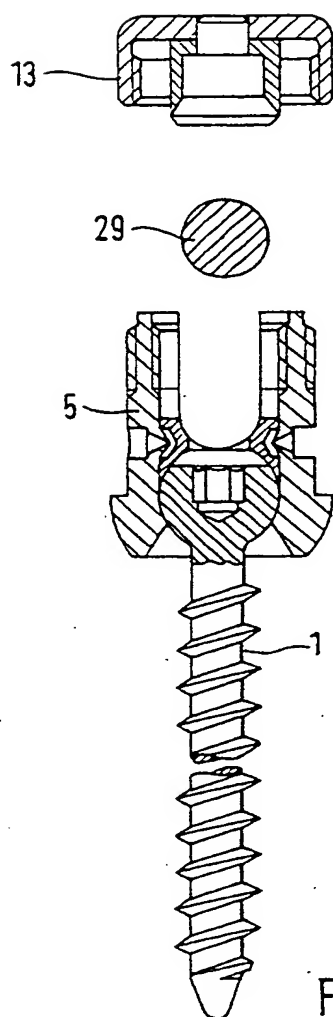
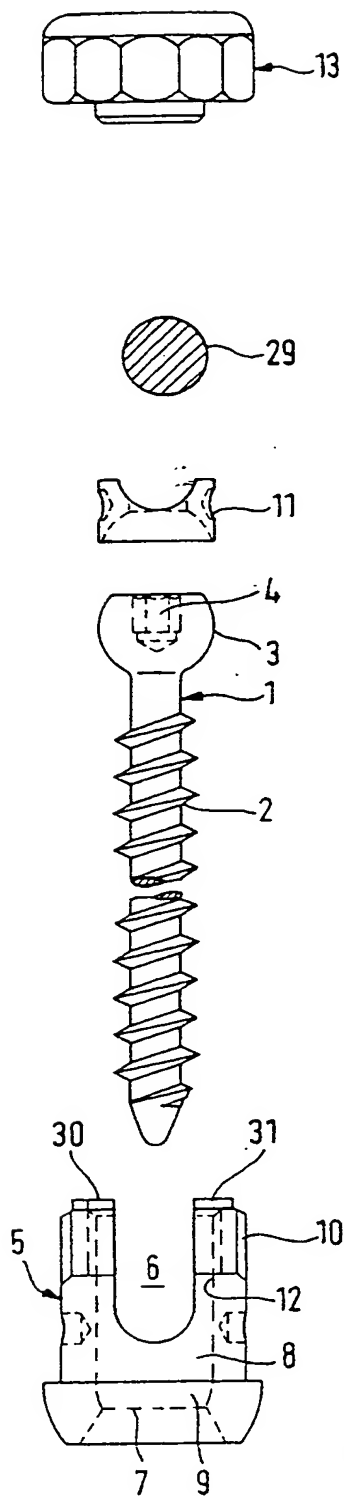
7. Knochenschraube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (17) auf seiner dem Deckelteil (15) zugewandten Seite einen Boden mit einer konzentrischen Bohrung (20) aufweist und der Ansatz (25) an dem deckelseitigen Ende des Druckelements (22) vorgesehen ist.

8. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Elementes (17) einen inneren kegelmstumpfförmigen Abschnitt (21) aufweist, dessen Neigung im wesentlichen gleich der Neigung des ersten Abschnittes (26) ist.

9. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (17) auf seiner dem freien Ende zugewandten Seite wenigstens einen von dem Ende ausgehenden Schlitz (27) aufweist.

10. Knochenschraube nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckelement (22) auf seiner dem Grund der Bohrung zugewandten Seiten in axialer Richtung über den seitlichen Gewindeabschnitt hervorsteht.

1/3



2/3

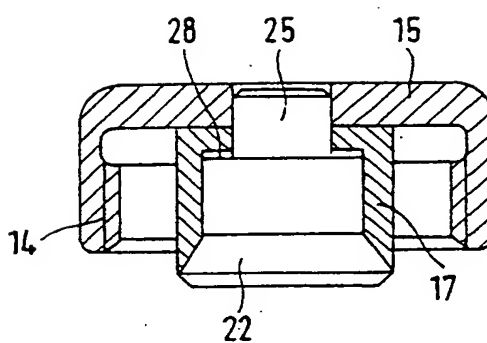
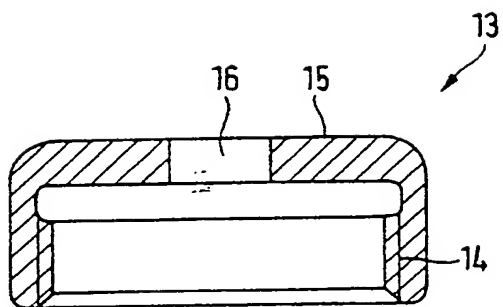


FIG. 4

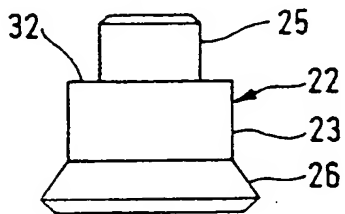
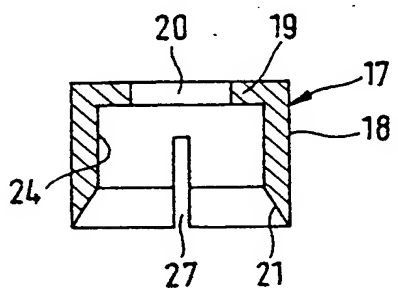


FIG. 3

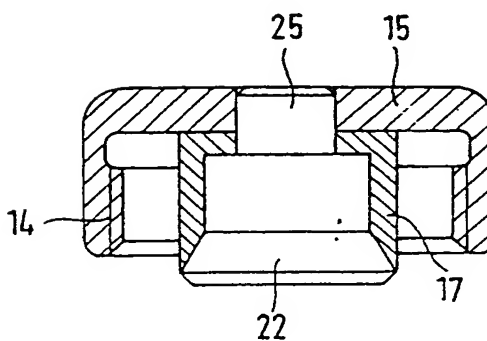


FIG. 5

3/3

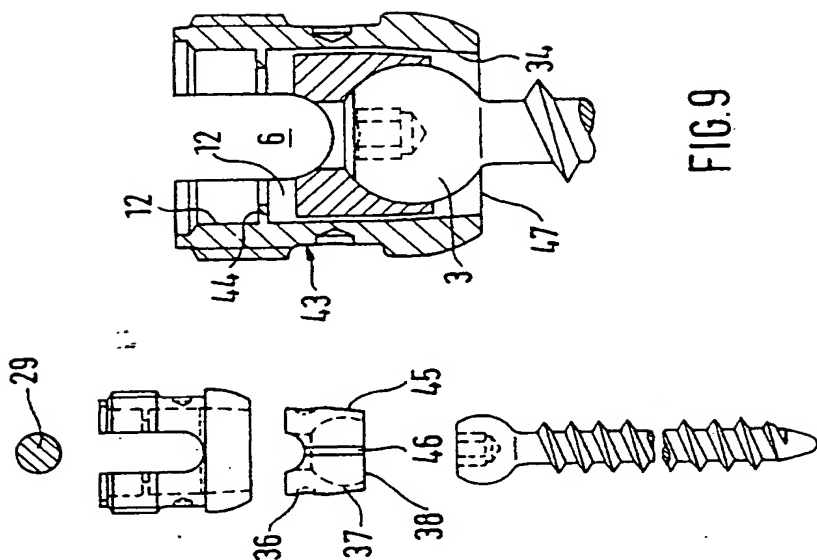


FIG. 8

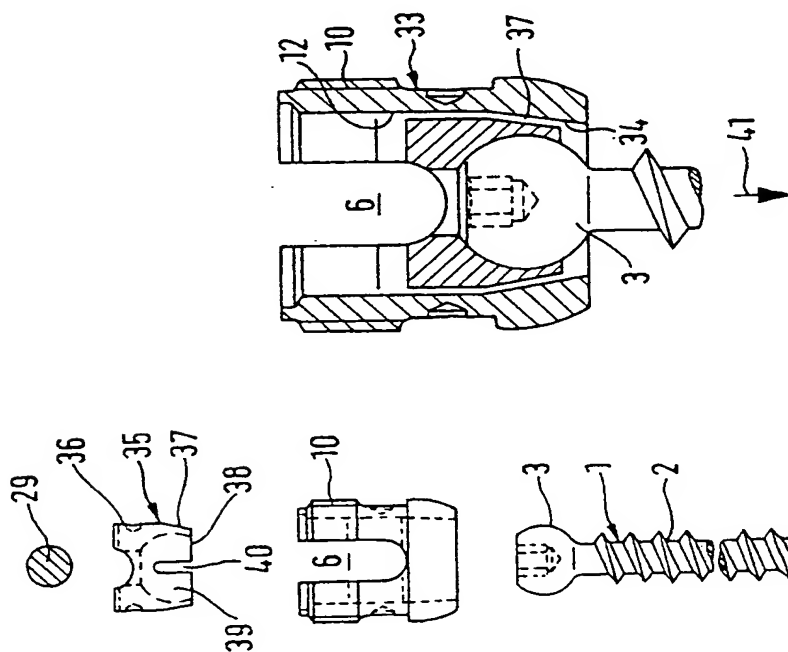


FIG. 9

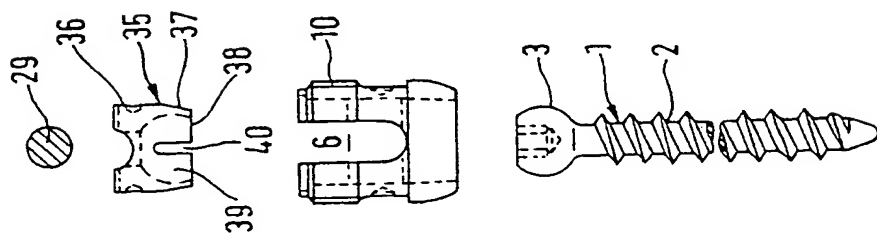


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05966

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 697 992 A (EUROSURGICAL) 20 May 1994 (1994-05-20) page 5, line 22 - line 37; figures 4,5	1
A	US 5 443 467 A (HARMS JUERGEN ET AL) 22 August 1995 (1995-08-22) cited in the application column 2, line 64 - line 66; figure 1	1
A	WO 98 32386 A (AMREIN THOMAS ;HESS MARTIN (CH); SYNTHES AG (CH)) 30 July 1998 (1998-07-30) page 6, paragraph 3; figures 1,2	1
A	US 5 624 442 A (BYRD III J ABBOTT ET AL) 29 April 1997 (1997-04-29) column 5, line 46 - line 56; figure 4	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2000

Date of mailing of the international search report

26/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mayer, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05966

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2697992 A	20-05-1994	AT 184175 T	15-09-1999
		AU 684055 B	04-12-1997
		AU 5468394 A	08-06-1994
		DE 69326363 D	14-10-1999
		DE 69326363 T	20-04-2000
		EP 0773746 A	21-05-1997
		ES 2139062 T	01-02-2000
		WO 9410929 A	26-05-1994
		JP 8505782 T	25-06-1996
		US 5630817 A	20-05-1997
US 5443467 A	22-08-1995	DE 4307576 C	21-04-1994
		CA 2118562 A,C	11-09-1994
		DE 59400258 D	13-06-1996
		EP 0614649 A	14-09-1994
		ES 2089867 T	01-10-1996
		JP 2510476 B	26-06-1996
		JP 6296621 A	25-10-1994
		KR 128371 B	01-04-1998
WO 9832386 A	30-07-1998	AU 1364397 A	18-08-1998
		EP 0954247 A	10-11-1999
US 5624442 A	29-04-1997	US 5360431 A	01-11-1994
		AU 690179 B	23-04-1998
		AU 1181295 A	06-06-1995
		EP 0746255 A	11-12-1996
		WO 9513754 A	26-05-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05966

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61B17/70

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 697 992 A (EUROSURGICAL) 20. Mai 1994 (1994-05-20) Seite 5, Zeile 22 - Zeile 37; Abbildungen 4,5	1
A	US 5 443 467 A (HARMS JUERGEN ET AL) 22. August 1995 (1995-08-22) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 64 - Zeile 66; Abbildung 1	1
A	WO 98 32386 A (AMREIN THOMAS ;HESS MARTIN (CH); SYNTHES AG (CH)) 30. Juli 1998 (1998-07-30) Seite 6, Absatz 3; Abbildungen 1,2	1
A	US 5 624 442 A (BYRD III J ABBOTT ET AL) 29. April 1997 (1997-04-29) Spalte 5, Zeile 46 - Zeile 56; Abbildung 4	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05966

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2697992 A	20-05-1994	AT 184175 T	15-09-1999
		AU 684055 B	04-12-1997
		AU 5468394 A	08-06-1994
		DE 69326363 D	14-10-1999
		DE 69326363 T	20-04-2000
		EP 0773746 A	21-05-1997
		ES 2139062 T	01-02-2000
		WO 9410929 A	26-05-1994
		JP 8505782 T	25-06-1996
		US 5630817 A	20-05-1997
US 5443467 A	22-08-1995	DE 4307576 C	21-04-1994
		CA 2118562 A,C	11-09-1994
		DE 59400258 D	13-06-1996
		EP 0614649 A	14-09-1994
		ES 2089867 T	01-10-1996
		JP 2510476 B	26-06-1996
		JP 6296621 A	25-10-1994
		KR 128371 B	01-04-1998
WO 9832386 A	30-07-1998	AU 1364397 A	18-08-1998
		EP 0954247 A	10-11-1999
US 5624442 A	29-04-1997	US 5360431 A	01-11-1994
		AU 690179 B	23-04-1998
		AU 1181295 A	06-06-1995
		EP 0746255 A	11-12-1996
		WO 9513754 A	26-05-1995